

БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



МИСИС
УНИВЕРСИТЕТ
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

РАЗРАБОТКА ПЛЕНОК ИЗ ВОДОРАСТВОРИМОГО ПОЛИМЕРА ДЛЯ СУБЛИНГВАЛЬНОЙ ДОСТАВКИ

**Гаязова Алина Рустамовна,
ученица 10 «В» класса, ГБОУ школа №1505**

Научные руководители:

Шинкарева М. В., аспирант, *НОЦ БиоИнж, НИТУ «МИСИС»*

Зайцева С. В., аспирант, *НОЦ БиоИнж, НИТУ «МИСИС»*

Научный консультант:

Сенатов Ф. С., *к.ф.-м.н., директор НОЦ БиоИнж, НИТУ «МИСИС»*

Сублингвальная доставка -

прием лекарства путем его размещения под языком. Вещества поступают через слизистую языка, пронизанную множеством сосудов.

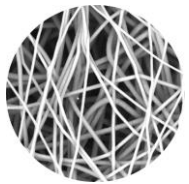
Лекарственные формы



Таблетки



Пленки



Нетканые материалы



Жидкость

Преимущества сублингвальной доставки

- Биодоступность
- Альтернатива инъекциям и пероральному приему лекарств
- Возможность доставки белков

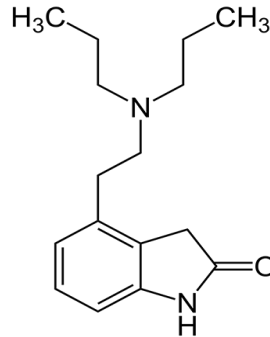
Этапы формирования системы для сублингвальной доставки



Этап 1-ый:

Подбор оптимального материала

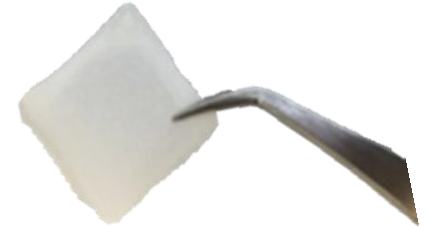
- Биосовместимый;
- Гидрофильный;
- Экономически выгодный;
- Достаточно гибкий



Этап 2-ой:

Подбор лекарственного препарата

Проницаемый для
слизистой
оболочки рта



Этап 3-ий:

Получение системы для
доставки препарата

После получения
необходимо провести
ряд исследований

Цель — разработка биорезорбируемых полимерных пленок для сублингвальной доставки.

Задачи:

- Анализ литературы с целью подбора материала;
- Получение пленок методом литья и формирование образцов;
- Исследование скорости растворения пленок в фосфатно-солевом буфере при 37 °С;
- Оценка выхода лекарственного препарата из полученных пленок.

Материалы и методы

Материалы

- Альгинат натрия (Sigma Aldrich, Англия);
- Глицерин (Женел Трейд, Россия);
- Пищевой краситель «Блестящий синий», E133 (Россия);
- Фосфатно-солевой буфер (ФСБ) рН 7,2-7,6 (ЭКО-СЕРВИС, Россия)



Исследование пленок

- Анализ толщины пленок;
- Исследование времени дезинтеграции и полного растворения;
- Оценка выхода лекарственного препарата



Оборудование:

- Аналитические весы Adventurer (OHAUS, США);
- Магнитная мешалка MSH-300 (Biosan, Латвия);
- Стерилизатор модели «Стандарт+» ГП-20 СПУ; (Смоленское СКТБ СПУ, Россия);
- Орбитальный шейкер OS-20 (Biosan, Латвия);
- Чашки Петри 100 мм (Corning, США);
- Микрометр (Калибр, СССР);
- Пипет-дозатор 200 мкл (Sartorius, Германия);
- Спектрофотометр Varioskan LUX (Thermo Fisher Scientific, США).

Альгинат натрия –

природный полисахарид, добываемый из бурых водорослей.

Преимущества:

- Растворим в воде
- Нет вкуса и запаха
- Биосовместим
- Обладает мукоадгезивными свойствами
- Экономически выгоден



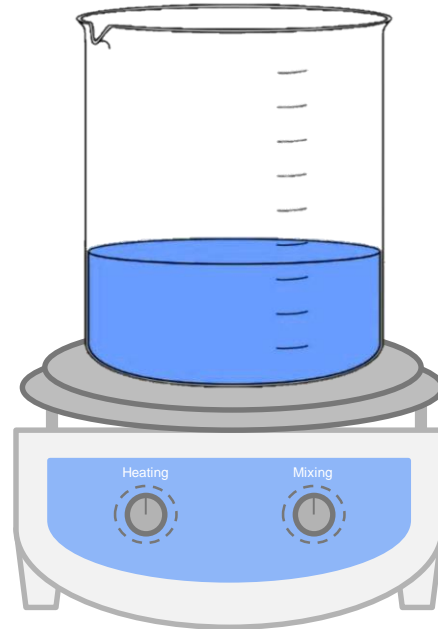
Альгинат натрия
(Sigma Aldrich, Англия)

Приготовление растворов

7



Альгинат натрия



Краситель E133



Глицерин

8 растворов:

2 (4)% раствор альгината натрия с/без добавления глицерина и красителя

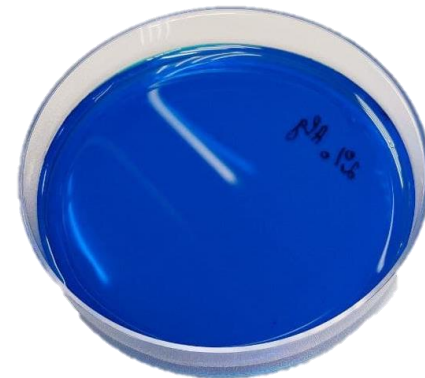
Приготовление пленок и формирование образцов



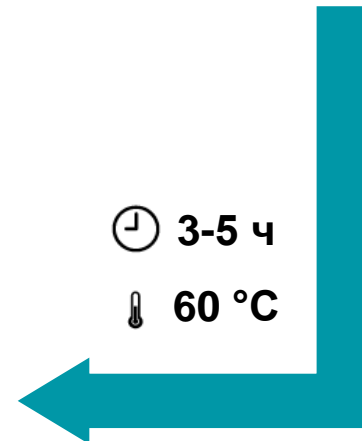
Раствор альгината натрия



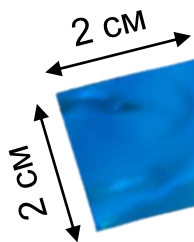
Литье раствора в чашку Петри



🕒 3-5 ч
🌡️ 60 °C



Пленка



Образец для исследования

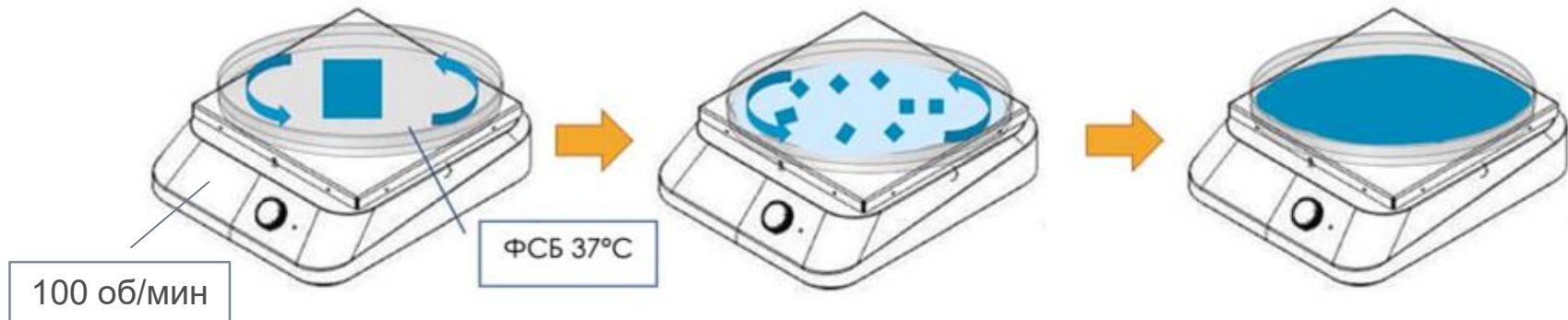
Толщины пленок

Образец	Толщина (мкм)
2%АН	46±11
2%АН Гл	62±20
4%АН	117±48
4%АН Гл	140±46
2%АН Краситель	40±9
2%АН Гл Краситель	72±16
4%АН Краситель	107±19
4%АН Гл Краситель	160±13

АН - альгинат натрия
Гл - глицерин

Допустимый
диапазон: 5-200 мкм

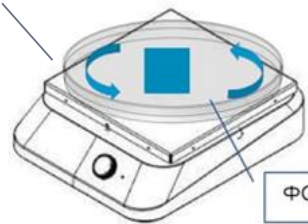
Исследование растворения полученных образцов



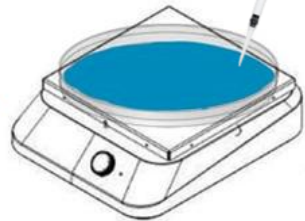
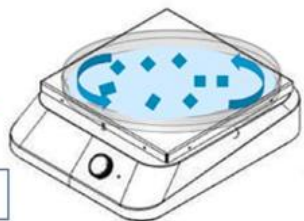
	2%АН Краситель	2%АН Гл Краситель	4%АН Краситель	4%АН Гл Краситель
Время дезинтеграции	54 сек	2 мин 50 сек	1 мин 32 сек	3 мин 26 сек
Время полного растворения	3 мин	9 мин 20 сек	6 мин 32 сек	14 мин 30 сек

Оценка выхода лекарственного препарата

100 об/мин



ФСБ 37°C



Растворение образцов с красителем

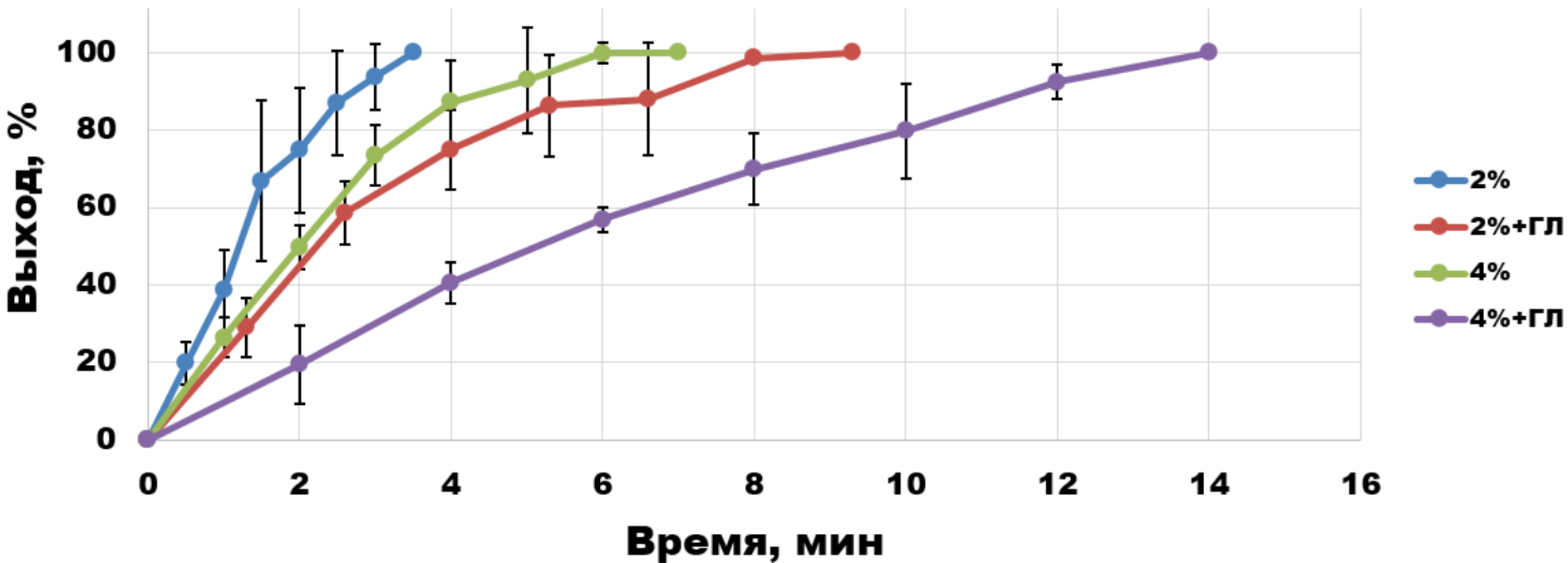
Размещение проб в 96-луночном планшете

Анализ полученных данных и построение графика



Измерение оптической плотности при 630 нм

Выход лекарственного препарата

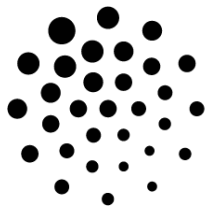


Выводы

- Пленки из 4% раствора альгината натрия были хрупкими и не удобными при работе с ними;
- Толщины пленок входят в допустимый диапазон от 5-200 мкм;
- Время дезинтеграции и полного растворения пленок увеличивалось по мере увеличения концентрации альгината натрия и наличия глицерина;
- Оценка выхода лекарственного препарата показала, что данные пленки относятся к системам с контролируемой, постепенной доставкой

Заключение

Пленки, полученные из 2% раствора альгината натрия, с/без глицерина могут быть потенциально использованы для сублингвальной доставки и требуют дальнейших исследований: механические испытания, биологические исследования и др.



БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



МИСИС

УНИВЕРСИТЕТ
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Автор работы:

Гаязова Алина Рустамовна,

ученица 10 «В» класса, ГБОУ школа №1505

e-mail: alina@gayazovs.ru

Хочу поблагодарить Сенатова Ф. С. за доступ к оборудованию, Шинкареву М.В. и Зайцеву С.В. за консультирование работы, помощь в проведении практической части.